

## GEAR SHAFT SUPPORTING DEVICE OF TRANSMISSION FOR VEHICLE

Publication number: JP2000018255 (A)

Publication date: 2000-01-18

Inventor(s): MAEDA KIKUO; TSUJIMOTO TAKASHI +

Applicant(s): NTN TOYO BEARING CO LTD +

Classification:

- international: F16H57/02; C23C8/34; F16C33/34; F16C33/62; F16H57/02; C23C8/06; F16C33/30; F16C33/62; (IPC1-7): F16C33/34; C23C8/34; F16C33/62; F16H57/02

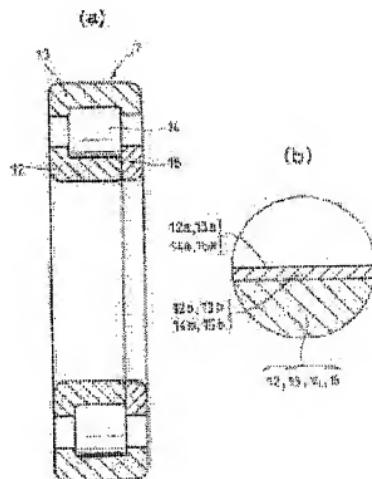
- European:

Application number: JP19980187457 19980702

Priority number(s): JP19980187457 19980702

## Abstract of JP 2000018255 (A)

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To secure a long durable life of a gear shaft supporting device hardly damaged even containing foreign matter such as a metal abrasive powder. **SOLUTION:** To the surfaces 12a, 13a, 14a, and 15a of an inner ring 12, an outer ring 13, a cylindrical roller 14, and a flange ring 15, carburized nitriding layers 12b, 13b, 14b, and 15b with the carbon content  $\geq 0.80$  wt.%, the Rockwell hardness  $\geq$  HRC 58, and the residual austenite amount 25 to 35 vol.%, are formed, and while an excellent anti-friction property and fatigue strength are secured by those carburized nitriding layers, such carburized nitriding layers are maintained stable to a material with an adequate toughness, and the damage of a rolling bearing by biting foreign matter mixed in a gear oil is prevented, to maintain a long durable life.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-18255

(P2000-18255A)

(43)公開日 平成12年1月18日(2000.1.18)

(51)Int.Cl'	識別記号	F I	チヤード(参考)
F 16 C 33/34		F 16 C 33/34	3 J 0 6 3
C 23 C 8/34		C 23 C 8/34	3 J 1 0 1
F 16 C 33/62		F 16 C 33/62	
F 16 H 57/02	5 0 1	F 16 H 57/02	5 0 1 B

審査請求 未請求 請求項の数4 O.L (全6頁)

(21)出願番号	特願平10-187457	(71)出願人	000102692 エヌティエヌ株式会社 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号
(22)出願日	平成10年7月2日(1998.7.2)	(72)発明者	前田 審久男 三重県桑名市大学東方字尾弓田3068 エヌ ティエヌ株式会社内
		(72)発明者	辻本 勲 三重県桑名市大学東方字尾弓田3068 エヌ ティエヌ株式会社内
		(74)代理人	100074206 弁理士 鶴田 文二 (外2名)

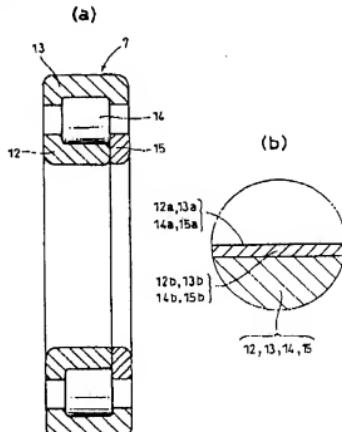
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】車両用トランスマッisionの歯車軸支持装置

## (57)【要約】

【課題】 金属摩耗粉等の異物混入下でも損傷し難く、長い耐久寿命を確保できる車両用トランスマッisionの歯車軸支持装置を提供することである。

【解決手段】 滑炭軸受鋼で形成された内輪12、外輪13、P筒ころ14および鋼輪15の各表面12a、13a、14a、15aに、炭素含有量0.80重量%以上、ロックウェル硬さHRC 58以上で、かつ残留オーステナイト量2.5～3.5体積%の浸炭窒化層12b、13b、14b、15bを形成し、これらの浸炭窒化層で優れた耐摩耗性と疲労強度を確保するとともに、この浸炭窒化層を適度な剛性を有する材質に安定して保ち、ギヤオイルに混入した異物の噛み込みによる軸がり軸受の損傷を防止して、長い耐久寿命を有するトランスマッisionの歯車軸支持装置を提供したのである。



(2)

特開2000-18255

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ギヤオイルが封入されたハウジング内に、前車軸を軸がり軸受により回転自在に支持した車両用トランスマッションの前車軸支持装置において、前記軸がり軸受の軸体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭焼化層を形成し、この浸炭焼化層の残留オーステナイト量を2.5～3.5体積%としたことを特徴とする車両用トランスマッションの前車軸支持装置。

【請求項2】 前記軸がり軸受の内輪または外輪の少なくとも一方の軌道面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭焼化層を形成し、この浸炭焼化層の残留オーステナイト量を2.5～3.5体積%としたことを特徴とする車両用トランスマッションの前車軸支持装置。

【請求項3】 前記軸がり軸受が円錐ころ軸受、円筒ころ軸受、針状ころ軸受または玉軸受のいずれかである請求項1または2に記載の車両用トランスマッションの前車軸支持装置。

【請求項4】 前記車軸がインブッシュシャフト、アウトブッシュシャフト、または中間シャフトのいずれかである請求項1または2に記載の車両用トランスマッションの前車軸支持装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【00001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、車両用トランスマッションの前車軸を回転自在に支持する支持装置に関するものである。

## 【00002】

【従来の技術】 自動車のトランスマッションはエンジンの出力をトルク転換して駆動輪に伝える装置であり、大別してギヤの切り換えのみでトルク転換するマニュアル式のものと、トルクコンバータとギヤの切り換えを併用したオートマチック式のものがある。

【00003】 前記トランスマッションの構成を、本願の実施形態を示す図1に基づいて説明する。このトランスマッションは、マニュアル式のものであり、ハウジング1内にインブッシュシャフト2、アウトブッシュシャフト3および中間シャフトとしてのバイロットシャフト4が直列に配置され、さらに中間シャフトとしてのカウンターシャフト5とリバースシャフト6がアウトブッシュシャフト3と平行に配置されている。なお、図1は前面を見やすくするため、これらの各シャフト3、5、6を断面表示しており、リバースシャフト6はカウンターシャフト5と並列に配置され、アウトブッシュシャフト3と直角となるようになっている。

【00004】 前記リバースシャフト6を除く各シャフト2、3、5、6とバイロットシャフト4は、円筒ころ軸受7や針状ころ軸受8で回転自在に支持され、各シャフト2、3、5、6には多数のギヤ群9が取り付けられて、50

る。また、カウンターシャフト5には一端を円筒ころ軸受7で支持されたギヤ部材10も取り付けられ、ハウジング1内にはギヤオイルが封入されている。このギヤオイルは、前記円筒ころ軸受7や針状ころ軸受8の潤滑油にもなっている。

【00005】 前記インブッシュシャフト2、アウトブッシュシャフト3およびリバースシャフト6のギヤ9は、それぞれのシャフト2、3、6に回転自在に取り付けられ、これらの回転自在なギヤ9と前記バイロットシャフト4は、前記カウンターシャフト5のいずれかのギヤ9とギヤ部材10に噛み合っている。これらのギヤ9は、外輪からの操作でシフトされるクラッチハブ11で、それぞれの取り付けシャフト2、3、6に、選択的に面輪を削除され、インブッシュシャフト2からアウトブッシュシャフト3へのトルク伝達経路が適切に選択されるようになっている。

【00006】 上述したトランスマッションは1例であり、車種によって前記各シャフトおよびギヤの配置や歯の形式が異なる場合があるが、ギヤオイルが封入されたハウジング1内に、軸がり軸受で回転自在に支持された前車軸を有する点は共通している。

## 【00007】

【発明が解決しようとする課題】 上述した車両用トランスマッションは、多くの車両の駆動の噛み合い部や回転軸材の滑動部を有するため、これらの部位で発生する金属摩耗粉がハウジングに封入されたギヤオイルに混入する。これらの摩耗粉は、高速や高負荷で回転する各車軸を支持する前記各軸がり軸受の中に入り込み、その駆動輪やころの表面にフレーキング等の損傷を生じさせる原因となり、これらの軸がり軸受の耐久寿命を縮める要因がある。

【00008】 そこで、この発明の課題は、金属摩耗粉等の異物混入下でも損傷し難く、長い耐久寿命を確保できる車両用トランスマッションの前車軸支持装置を提供することである。

## 【00009】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、この発明は、ギヤオイルが封入されたハウジング内に、前車軸を軸がり軸受により回転自在に支持した車両用トランスマッションの前車軸支持装置において、前記軸がり軸受の軸体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭焼化層を形成し、この浸炭焼化層の残留オーステナイト量を2.5～3.5体積%とした構成を採用したのである。

【00010】 また、内輪または外輪を有する軸がり軸受では、これらの内輪または外輪の少なくともいずれか一方の軌道面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭焼化層を形成し、この浸炭焼化層の残留オーステナイト量を2.5～3.5体積%とした構成を採用したのである。

(3)

特許 2000-18255

3

5体積%とした構成も採用することができる。

【0011】前記転動体の表面や、内輪や外輪の軌道面に浸炭窒化層を形成したのは次の理由による。通常の浸炭焼入れにより得られる浸炭層の残留オーステナイトは、高い塑性と加工硬化特性を有し、これを適度に含ませることにより、浸炭層の硬度を確保した上で、亀裂の発生や進展を抑える働きをするが、熱に対して不安定な難点がある。これに対して、適切な条件で温室処理を施すと、窒素原子が残留オーステナイト中に固溶し、残留オーステナイトを熱に対して安定化する役割を担す。この浸炭処理で得られた浸炭窒化層には、通常の浸炭層よりも大きな圧縮の残留応力が形成されるため、疲労強度をさらに高めることもできる。

【0012】前記残留オーステナイト量を2.5～3.5体積%としたのは、浸炭窒化層に適度の剛性を付与し、ギヤオイルに混入した物質の吸込みによる過大な応力発生を緩和するためである。すなわち、残留オーステナイト量が2.5体積%未満では剛性が不足し、残留オーステナイト量が3.5体積%を越えると、硬度が低下し過ぎて脆性変形による表面粗さの劣化を招く。

【0013】上記のような浸炭窒化層の粗細は、次のような処理工序で形成することができる。すなわち、浸炭雰囲気中の炭素がテンシャルを0.8%以上にして所定時間加熱保持した後、油中で冷却して浸炭焼入れを行い、この後、アノニアガス中で所定時間加熱保持して温室処理を行う。浸炭焼入れ中に同時に温室処理を行う方法を採用することもできる。なお、残留オーステナイト量を調整するために、サブゼロ処理や焼戻し処理を行つてもよい。

【0014】前記軸がり軸受が内輪ころ軸受、内輪ころ軸受、針状ころ軸受または外輪受である場合は、上述した優れた疲労強度や剛性により軸受をコンパクト化することができる。

【0015】上記軸車軸支持装置は、インプットシャフト、アウトシャフト、および中間シャフトに適用することができる。

【0016】【発明の実施の形態】以下、図1および図2に基づき、この発明の実施形態を説明する。図1は、前述したように、マニュアル式のトランシミッションであり、前記インプットシャフト2、アウトシャフト3、バイロットシャフト4およびカウンターシャフト5の支持に、それぞれ実施形態の内輪ころ軸受7または針状ころ軸受8より成る軸車軸支持装置が採用されている。

【0017】図2(ア)は、代表例として内輪ころ軸受7を拡大して示す。この内輪ころ軸受7は、内輪12と外輪13の各軌道面の間に、保持器に保持された内輪ころ14が転動自在に配列されている。内輪12の一端側の軸は、別体の銷輪15で形成されている。

【0018】前記内輪12、外輪13、内輪ころ14およ

び内輪15の各部品は、いずれも浸炭軸受鋼SCr43.5で形成され、図2(б)に示すように、これらの各部品の表面12а、13а、14а、15аに、炭素含有量0.80重炭%以上、ロックウェル硬さHRC5.8以上で、かつ残留オーステナイト量2.5～3.5体積%の浸炭窒化層12б、13б、14б、15бが形成されている。図示はしないが、前記軸状ころ軸受8の針状ころ表面に同様の浸炭窒化層が形成されている。なお、トランシミッションの車軸支承装置に内輪ころ軸受や外輪受が用いられている場合は、これらの軸受の軌道輪や転動体の表面に同様の浸炭窒化層を形成することができる。

【0019】この実施形態では、前記各部品の素材としてSCr43.5を用いたが、この他にSCM43.0、SCM43.5、SCr43.0、SAE5130、SAE86.20等の軸受鋼を用いることができる。また、この実施形態では、前記浸炭窒化層を部品の全表面に形成したが、内輪12、外輪13の軌道面や内輪ころ14の転動面等、他の部品と接触する面上のみ浸炭窒化層を形成してもよい。なお、内輪や外輪のない軸がり軸受の場合には、転動体の表面のみ、または転動体の表面と存するいずれか一方の軌道輪に浸炭窒化層を形成するのは勿論である。

【0020】以下に実施例および比較例を挙げる。

【0021】

【実施例】図2に示した、SCr43.5製の内輪12、外輪13、内輪ころ14および跨輪15の表面に炭素含有量0.80重炭%以上、ロックウェル硬さHRC5.8以上で、残留オーステナイト量が2.5～3.5体積%の範

圍にあたる浸炭窒化層が形成された内輪ころ軸受を用意した。軸受の寸法は、いずれも内径30mm、外径62mmである。

【0022】

【比較例】実施例と同様に、SCr43.5製の内輪、外輪、内輪ころおよび跨輪の表面に炭素含有量0.80重炭%以上、ロックウェル硬さHRC5.8以上の浸炭窒化層が形成され、残留オーステナイト量のみが2.5～3.5体積%の範囲で外れる内輪ころ軸受と、浸炭層のみが形成された内輪ころ軸受を用意した。各軸受の寸法は実施例と同じである。

【0023】上記実施例および比較例の内輪ころ軸受を、異物が混入された潤滑油を注入したケースの中に配置された回転軸に取り付け、異物下がり試験を実施した。

【0024】試験条件は以下の通りである。

負荷荷重：17.64kN

回転数：2000r/min

潤滑油：ターピングVG65(油浴)

異物：ガスマトマイズ金属性(粒径1.00～1.80μm、硬度HV700～800、混入量1g/リットル)

(4)

特開2000-18255

5

6

ル)

【0025】

円筒ころ軸受	残留オーフロット量 (体積%)	耐久寿命 (時間)	寿命比
実施例1	2.5	120	3.2
実施例2	2.8	120	3.2
実施例3	3.0	140	3.8
実施例4	3.2	120	3.2
実施例5	3.5	120	3.2
比較例1	2.0	70	1.9
比較例2	2.2	83	2.2
比較例3	4.0	90	2.4
比較例4	4.0	85	2.3
比較例5	2.8 (浸炭層のみ)	37	1.0

【0026】試験結果を表1に示す。表中の耐久寿命は、L10寿命(50%の軸受が破損しないで使える時間)で評価した。実施例の円筒ころ軸受は、いずれも120時間以上の優れた耐久寿命を有し、浸炭層のみの軸受の3倍以上の寿命になっている。一方、残留オーフロット量が本筋の範囲を外れる比較例の円筒ころ軸受は、浸炭層のみのものよりは長い耐久寿命を有するが、実施例に較べると相当耐久寿命が短いことがわかる。

【0027】

【発明の効果】以上のように、この発明の車両用トランスマッションの車両軸支持装置は、高速や高負荷で回転する車両軸を支持する軸がり軸受の軌道輪と転動体の表面に、炭素含有量0.80重量%以上で、かつロックウェル硬さHRC58以上の浸炭窒化層を形成し、この浸炭窒化層の残留オーフロット量を2.5~3.5体積%としたので、これらの浸炭窒化層で優れた耐摩耗性と軋効強度を確保するとともに、この浸炭窒化層を適度な剛性を有する材質に安定して保ち、ギヤオイルに混入した異物の堆み込みによる軸がり軸受の損傷を防止して、軸がり軸受の耐久寿命を延ばし、トランスマッションのメインテナンス周期を著しく延長することができる。また、

上記の優れた特性により、この軸がり軸受はコンパクト化が可能であり、その結果としてトランスマッション全体をコンパクトなものにすることができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態の車両軸支持装置が組み込まれたトランスマッションの断面図

【図2】aは図1の円筒ころ軸受を示す断面図、bはaの要部拡大断面図

## 【符号の説明】

- 1 ハウジング
- 2 インプットシャフト
- 3 アウトプットシャフト
- 4 バイロットシャフト
- 5 カウンターシャフト
- 6 リバースシャフト
- 7 円筒ころ軸受
- 8 钢球ころ軸受
- 9 ギヤ群
- 9a, 9b ギヤ
- 10 ギヤ部材
- 11 クラッチハブ

(5)

特許2000-18255

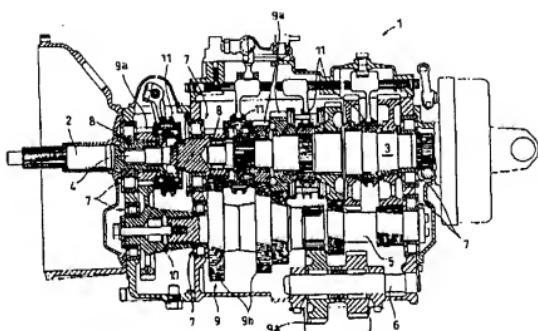
1 2 内輪  
1 3 外輪  
1 4 円筒ころ

1 5 路輪

1 2 a, 1 3 a, 1 4 a, 1 5 a 表面  
1 2 b, 1 3 b, 1 4 b, 1 5 b 溶融固化層

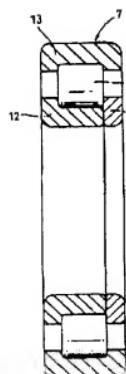
7

[図1]

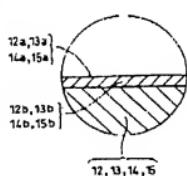


[図2]

(a)



(b)



(6)

特開2000 18255

フロントページの続き

F ターム(参考) 3J063 AA01 AB02 AC06 BA10 BB11  
CB43 CB44 CD02 CD03 XA32  
X002  
3J101 AA01 BA02 BA10 BA55 BA70  
DA02 EA04 EA67 EA80 FA31  
GA11